



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND

MARKENAMT

# Offenlegungsschrift

(10) DE 101 31 833 A 1

(51) Int. Cl. 7:

B 65 H 23/032

B 31 F 1/20

(11) Anmelder:

BHS Corrugated Maschinen- und Anlagenbau  
GmbH, 92729 Weiherhammer, DE

(14) Vertreter:

Patentanwälte Rau, Schneck & Hübner, 90402  
Nürnberg

(12) Erfinder:

Ruhland, Karl, 92536 Pfreimd, DE; Bösl, Ulrich,  
92242 Hirschau, DE; Waldeck, Karl, 92694  
Etzenricht, DE; Spickenreuther, Stefan, 92705  
Leuchtenberg, DE

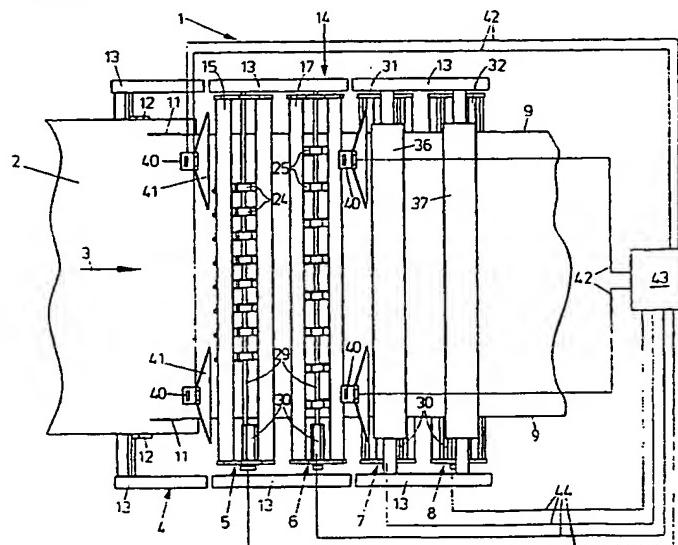
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	198 55 177 A1
DE	40 37 008 A1
DE	23 17 428 A
DE	20 62 831 A

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Schräglau-Kompensations-Vorrichtung für Wellpappeanlage

(55) Eine Vorrichtung zur Kompensation des Schräglaufs einer bewegten Materialbahn in einer Wellpappeanlage weist mehrere hintereinander angeordnete Bearbeitungseinheiten auf, die mit quer zur Transportrichtung der Materialbahn verschiebbaren Bearbeitungs-Werkzeugen versehen sind. Es ist eine Schräglau-Meßeinrichtung vorgesehen, um den Schräglauf der Materialbahn zu bestimmen. Diese weist einen ersten Positions-Sensor, mindestens einen zweiten Positions-Sensor auf, die die Quer-Position der Materialbahn an vorbestimmten Längs-Positionen bestimmen. Mittels einer Steuer-Einrichtung wird aus den Daten der Positions-Sensoren der Schräglauftyp der Materialbahn (2) berechnet und entsprechend der Quer-Position der Bearbeitungs-Werkzeuge korrigiert.



DE 101 31 833 A 1

DE 101 31 833 A 1

## Beschreibung

- [0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Kompensation des Schräglaufs einer bewegten Materialbahn, insbesondere einer Papierbahn, in einer Papierverarbeitungsmaschine, wie zum Beispiel einer Wellpappemaschine.
- [0002] In Wellpappeanlagen kommt es aufgrund von Ungenauigkeiten in der Führung der verschiedenen Materialbahnen dazu, daß die Materialbahnen gegenüber einer Soll-Transportrichtung schräg verlaufen. Aus der DE 196 16 945 A1 ist eine Vorrichtung zur Schräglau-Kompensation bekannt, bei der eine pendelnde Walze eingesetzt wird, um den Schräglauf der bewegten Materialbahn zu korrigieren. Vor allem bei bereits bestehenden Anlagen können entsprechende Kompensations-Einrichtungen nicht leicht nachträglich eingebaut werden.
- [0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der der Schräglauf einer bewegten Materialbahn in einer Papierverarbeitungsmaschine möglichst einfach detektiert und kompensiert werden kann.
- [0004] Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Der Kern der Erfindung besteht darin, daß die Quer-Position einer bewegten Materialbahn an zwei verschiedenen hintereinander angeordneten Längs-Positionen bestimmt wird und hieraus der Schräglauf einer beliebigen anderen Längs-Position ermittelt werden kann. An der entlang der Materialbahn angeordneten Bearbeitungs-Einheiten werden die Bearbeitungs-Werkzeuge gemäß der ermittelten Quer-Abweichung automatisch hinsichtlich ihrer Position korrigiert. Es ist somit nicht erforderlich, die Bearbeitungs-Einheiten als Ganzes quer zu verschieben. Darüber hinaus ist eine möglichst genaue Kompensation des Schräglauflaufs möglich.
- [0005] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unterransprüchen.
- [0006] Zusätzliche Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung dreier Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnungen. Es zeigen:
- [0007] Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,
- [0008] Fig. 2 eine Seitenansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 1,
- [0009] Fig. 3 eine Draufsicht der Vorrichtung gemäß Fig. 1,
- [0010] Fig. 4 eine Frontansicht gemäß dem Sichtpfeil IV in Fig. 2,
- [0011] Fig. 5 eine schematische Darstellung der Funktionsweise der Vorrichtung gemäß Fig. 1,
- [0012] Fig. 6 eine schematische Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,
- [0013] Fig. 7 eine Draufsicht der Vorrichtung gemäß Fig. 6,
- [0014] Fig. 8 eine schematische Draufsicht auf eine Vorrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel, und
- [0015] Fig. 9 eine Draufsicht der Vorrichtung gemäß Fig. 8.
- [0016] Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 5 eine erste Ausführungsform der Erfindung beschrieben. Eine Wellpappeanlage weist eine Längsschneide- und Rill-Maschine 1 auf, durch die eine Wellpappebahn 2 entlang einer Soll-Transportrichtung 3 geführt wird. Die Maschine 1 weist entlang der Transportrichtung 3 eine Randbeschneidestation 4, eine erste Rill-Station 5, eine zweite Rill-Station 6 sowie eine erste Langschneide-Station 7 sowie eine zweite Längsschneide-Station 8 auf.
- [0017] Die Randbeschneidestation 4 weist im Bereich der

- seitlichen Ränder 9 der Wellpappebahn 2 zwei um eine vertikale Schwenkachse 10 verschwenkbare rotierende Messer 11 auf, die unterhalb der Wellpappebahn 2 angeordnet sind und mit der Wellpappebahn 2 in Eingriff bringbar sind. Die Messer 11 sind durch einen zugehörigen Stell-Antrieb 12 quer zur Transportrichtung 3 verschiebbar. Die Messer 11 sowie die Stell-Antriebe 12 sind gegenüber Seitenwänden 13 eines Maschinen-Gestells 14 abgestützt. Der genauere Aufbau der Randbeschneid-Station 4, die bei einem Formatwechsel das Schneiden endloser Randstreifen ermöglicht, ist aus der EP 0 692 370 B1 (entspricht US Ser. No. 08/503 425) bekannt.
- [0018] Die Rill-Stationen 5 und 6 weisen zwischen einander gegenüberliegenden Seitenwänden 13 abgestützte Paare von Werkzeugbetten 15, 16 sowie 17, 18 auf. Die Werkzeugbetten 15 und 16 sowie 17 und 18 sind paarweise übereinander angeordnet und zwar etwa spiegelsymmetrisch zur Wellpappebahn 2. Die Werkzeugbetten 15 bis 18 sind jeweils um eine horizontal verlaufende Schwenkachse verschwenkbar. An den jeweils der Wellpappebahn 2 zugewandten Seiten der Werkzeugbetten 15 bis 18 sind Führungsschienen 19 angebracht, auf denen jeweils einander wiederum paarweise zugeordnete Werkzeugträger 20 bis 23 horizontal und quer zur Transportrichtung 3 verschiebbar gelagert sind. An den oberen Werkzeugträgern 20 und 21 sind Rillwerkzeuge 24 bzw. 25 vorgesehen, die mit jeweils darunter an den Werkzeugträgern 22 und 23 angeordneten Gegen-Rillwerkzeugen 26 bzw. 27 zusammenwirken. Die Werkzeuge 24 bis 27 sind über Riemenantriebe 28 antreibbar. Die Rill-Stationen 5, 6 weisen ferner eine senkrecht zur Transportrichtung 3 verlaufende, drehbar gelagerte Gewindespindel 29 auf, die über einen mit dieser verbundenen Spindel-Motor 30 antreibbar ist. Die einzelnen Rillwerkzeuge 24 bis 27, von denen jeweils mehrere an dem zugehörigen Werkzeugträger 20 bis 23 angeordnet sind, sind an die zugehörige Gewindespindel 29 kuppelbar, um eine Verschiebung des entsprechenden Rillwerkzeuges 24 bis 27 zu bewirken. Auf diese Weise können mit einer Gewindespindel 29 mehrere entlang einer Gewindespindel 29 angeordnete Werkzeuge 24 bis 27 einzeln oder alle zusammen verschoben werden. Für den genaueren Aufbau einer 1-Spindel-Positioniereinheit wird auf die DE 100 38 511 A1 der Anmelderin verwiesen. Hinsichtlich des genaueren Aufbaus der Rill-Stationen 5 und 6 sowie der Längsschneide-Stationen 7 und 8 wird auf die DE 197 54 799 A1 (entspricht US Ser. No. 09/203 575) verwiesen.
- [0019] Die Längsschneide-Stationen 7 und 8 weisen unterhalb der Wellpappebahn 2 entsprechend dem Aufbau der Rillstationen 5 und 6 verschwenkbare Werkzeugbetten 31, 32 auf, an denen an Werkzeugträgern 33, 34 angeordnete, quer zur Transportrichtung 3 verschiebbare, rotierende Messer 35 vorgesehen sind, die über einen entsprechenden Riemantrieb 28 antreibbar sind. Die Messer 35 sind mit der Wellpappebahn 2 in Eingriff bringbar und wirken mit oberhalb der Wellpappebahn 2 angeordneten, drehangetriebenen Bürstenwalzen 36, 37 zusammen, wenn die Messer 35 in die Wellpappebahn 2 eingetaucht sind. Hinsichtlich der Querverschiebbarkeit der Messer 35 wird auf die Beschreibung der Rill-Stationen 5 und 6 verwiesen.
- [0020] Eine Einrichtung zur Messung eines Schräglauflaufs der Wellpappebahn 2 weist zwei mit den Seitenwänden 13 verbundene, quer zur Transportrichtung 3 verlaufende, oberhalb der Wellpappebahn 2 angeordnete Querträger 38 und 39 auf. Der Querträger 38 ist an dem in Transportrichtung 3 liegenden Ende der Randbeschneid-Station 4 angeordnet. Der Querträger 39 ist am Anfang der Längsschneide-Station 7 angeordnet. An den Querträgern 38 und 39 sind jeweils ungefähr oberhalb der Ränder 9 der Materialbahn 2

Kameras 40 angeordnet, die einen Erfassungsbereich 41 besitzen. Bei den Kameras 40 handelt es sich um handelsübliche Kameras, insbesondere Digitalkameras, die für eine anschließende Bildverarbeitung zur Erfassung der Position der Ränder 9 geeignet sind. Die Kameras 40 sind über Signal-Leitungen 42 mit einer Steuer-Einrichtung 43 verbunden, welche ihrerseits über Signal-Leitungen 44 mit den Spindel-Motoren 30 verbunden ist.

[0021] Im folgenden wird insbesondere unter Bezugnahme auf Fig. 5 die Kompensation eines Schräglaufs der Wellpappebahn 2 beschrieben. Es wird darauf hingewiesen, daß Fig. 5 nicht maßstabsgetreu ist und eine starke Vereinfachung der Maschine 1 darstellt, um das Wirkungsprinzip besser zu erläutern. Der Sollverlauf 45 einer Wellpappebahn 2 durch die Maschine 1 verläuft parallel zur Soll-Transportrichtung 3. Aufgrund von Störungen in der Wellpappeanlage kann es sein, daß die Wellpappebahn 2 entlang einer Ist-Transportrichtung 46 verläuft, die schräg und nicht parallel zur Soll-Transportrichtung 3 verläuft. In Fig. 5 sind nur die oberhalb des in Transportrichtung 3 rechten Randes 9 angeordneten Kameras 40 dargestellt, wobei auch im Bereich des linken Randes 9 zwei Kameras 40 angeordnet sind. Die Kameras 40 sind an zwei bekannten Längs-Positionen  $x_{s1}$  und  $x_{s2}$  angeordnet. Durch die Kameras 40 wird die Quer-Position des Randes 9 ermittelt, die als  $y_{s1}$  und  $y_{s2}$  bezeichnet wird. Aus diesen Daten, d. h. zwei in einem kartesischen Koordinatensystem vorgegebenen bekannten Punkten, läßt sich die Position des Randes 9 an einer beliebigen anderen Längs-Position berechnen. Etwaige Ungenauigkeiten können dadurch eliminiert werden, daß die ermittelten Positionsdaten des linken Randes 9 und rechten Randes 9 miteinander verglichen werden. Die Meßdaten der Kameras 40 werden über die Leitungen 42 an die Steuer-Einrichtung 43 gegeben, die den Verlauf der Wellpappebahn 2 berechnet. Aus den Meßdaten wird für die Stationen 5 bis 8, die an einer bestimmten Längs-Position  $x_w$  angeordnet sind, für das jeweilige Werkzeug 24 bis 27 und 35 die dem Schräglauftyp  $y_{SOLLw}$  berechnet. Im Anschluß daran wird über die Leitungen 44 ein entsprechendes Steuersignal an den entsprechenden Motor 30 gegeben, der über die Gewindespindel 29 das entsprechende Werkzeug von der Ist-Querposition  $y_{ISTw}$  in die Soll-Quer-Position  $y_{SOLLw}$  verschiebt. In der Regel werden alle einer Gewindespindel 29 zugeordnete Werkzeuge 24 bis 27 und 35 auf einmal entsprechend der erforderlichen Schräglauftypen verschoben. Da es sich bei den erforderlichen Korrekturen in der Regel um vergleichsweise geringe Verschiebungen handelt, können die Werkzeuge 24 bis 27 und 35 auch quer verschoben werden, wenn sie sich im Eingriff mit der Wellpappebahn 2 befinden. Besonders vorteilhaft an der Anordnung der Stationen 4 bis 8 ist, daß die Randbeschneidungsstation 4 den Rill-Stationen 5 und 6 den Längsschneide-Stationen 7 und 8 vorgeordnet ist. Hierdurch ist es möglich, daß die Kameras 40 den Verlauf eines beschnittenen Randes 9 verfolgen, der eine sehr viel klarere und geradere Kontur hat, als ein unbeschnittener Rand 9. Die Nutzung der Meßdaten zweier an einer Höhe der Wellpappebahn 2 angeordneter Kameras ist besonders wichtig, wenn ein Formatwechsel erfolgt und deshalb die Außenkontur des Randes 9 nicht gerade, sondern geschwungen verläuft. Durch die Nutzung der Daten der Position des linken und rechten Randes 9 der Wellpappebahn 2 ist es möglich, den Schräglauftyp der Wellpappebahn 2 präzise zu ermitteln und die Abweichung einer Soll-Quer-Position von einer Ist-Quer-Position an einer beliebigen Längs-Position der Wellpappebahn 2 vorauszuberechnen. Mit der Schräglauftyp-Meßeinrichtung ist es darüber hinaus auch möglich, einen Versatz der Wellpappebahn 2 zu kompensieren. Bei die-

sem verläuft die Ist-Transportrichtung 46 der Wellpappebahn 2 zwar parallel zur Soll-Transportrichtung 3, die Wellpappebahn 2 verläuft jedoch nicht mittig durch die Maschine 1, sondern quer versetzt. Die Korrektur eines entsprechenden Bahnversatzes kann mit der erfundungsgemäß Vorrichtung ebenfalls ohne Veränderungen durchgeführt werden. Die Querposition der Wellpappebahn 2 kann auch durch eine auf der Wellpappebahn 2 angeordnete Markierung, z. B. eine aufgedruckte Linie, erfolgen.

[0022] Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die Fig. 6 und 7 eine zweite Ausführungsform der Erfindung beschrieben. Identische Teile erhalten dieselben Bezugszeichen wie bei der ersten Ausführungsform, auf deren Beschreibung hiermit verwiesen wird. Konstruktiv unterschiedlich, jedoch funktionell gleichartige Teile erhalten dieselben Bezugszeichen mit einem hochgesetzten Strich. Der zentrale Unterschied gegenüber der ersten Ausführungsform besteht darin, daß die Randbeschneidungsstation 4 den Stationen 5 bis 8 nachgeordnet ist. Entsprechend sind zwei Kameras 40 vor der ersten Station 5 sowie zwischen den Stationen 6 und 7 angeordnet, die, wie bei der ersten Ausführungsform, die Position des Randes 9 der Wellpappebahn 2 erfassen. Die Anordnung der Station 4 hinter den Stationen 5 bis 8 führt dazu, daß die Kameras 40 jeweils einen unbeschnittenen Rand 9 erfassen. Die Anordnung gemäß der zweiten Ausführungsform erfolgt besonders dann, wenn aus betriebstechnischen Gründen der Randbeschneidung nach den Rill-Stationen 5 und 6 und den Längsschneide-Stationen 7 und 8 erfolgen muß.

[0023] Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die Fig. 8 und 9 eine dritte Ausführungsform der Erfindung beschrieben. Identische Teile erhalten dieselben Bezugszeichen wie bei der ersten Ausführungsform, auf deren Beschreibung hiermit verwiesen wird. Konstruktiv unterschiedliche, jedoch funktionell gleichartige Teile erhalten dieselben Bezugszeichen mit zwei hochgesetzten Strichen. Wie bei der ersten Ausführungsform sind die Stationen 4 bis 8 entlang der Transportrichtung 3 hintereinander angeordnet. Der zentrale Unterschied gegenüber der ersten Ausführungsform besteht darin, daß das in Transportrichtung 3 erste Paar von Kameras 40 nicht vorgesehen ist. Die Funktion der ersten beiden Positions-Sensoren wird durch die Stell-Antriebe 12 der Randbeschneidungsstation 4 übernommen. Die Stell-Antriebe 12 sind über Leitungen 42 mit der Steuer-Einrichtung 43 verbunden. Die Steuer-Einrichtung 43 verfügt zu jedem Zeitpunkt über Informationen darüber, an welchen Quer-Positionen die Messer 11 angeordnet sind. Die Quer-Positionen der Messer 11 entsprechen somit den Quer-Positionen  $y_{s1}$  des bei der ersten Ausführungsform vorderen Kameras 40. Aus diesen Quer-Positionen sowie den Quer-Positionen des nachgeordneten Kameras 40 wird durch die Steuer-Einrichtung 43 der Schräglauftyp der Wellpappebahn 2 ermittelt. Vorteilhaft an dieser Ausführungsform ist, daß lediglich zwei Kameras 40, und nicht vier Kameras 40 wie bei der ersten Ausführungsform, erforderlich sind.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Kompensation des Schräglauftyps einer bewegten Materialbahn (2), insbesondere einer Papierbahn in einer Papierverarbeitungsmaschine, wie einer Wellpappemaschine,
  - a) mit einer entlang einer Soll-Transport-Richtung (3) zu transportierenden und entlang einer Ist-Transport-Richtung (46) transportierten Materialbahn (2),
  - b) mit mindestens einer Bearbeitungs-Einheit (4).

- 5, 6, 7, 8) zur Bearbeitung der Materialbahn (2), wobei die mindestens eine Bearbeitungs-Einheit (4, 5, 6, 7, 8) mindestens ein Bearbeitungs-Werkzeug (11, 24, 25, 26, 27, 35) aufweist,
- i) das quer zur Soll-Transport-Richtung (3) durch einen Stell-Antrieb (30) verschiebbar ist,
  - ii) das mit der Materialbahn (2) in Eingriff bringbar ist und
  - iii) das an einer Ist-Quer-Position  $y_{ISTw}$  und an einer Werkzeug-Längs-Position  $x_w$  angeordnet ist,
- c) mit einer Schräglau-MeBeinrichtung zur Bestimmung der Ist-Transport-Richtung (46) der Materialbahn (2), wobei die Schräglau-MeBeinrichtung aufweist
- i) mindestens einen an einer ersten Längs-Position  $x_{s1}$  angeordneten ersten Positions-Sensor (40; 40'; 12) zur Bestimmung einer ersten Quer-Position  $y_{s1}$  der Materialbahn (2) und
  - ii) mindestens einen an einer zweiten Längs-Position  $x_{s2}$  angeordneten zweiten Positions-Sensor (40; 40'; 40") zur Bestimmung einer zweiten Quer-Position  $y_{s2}$  der Materialbahn (2), und
- d) mit einer Steuer-Einrichtung (43),
- i) welche mit dem mindestens einen ersten Positions-Sensor (40; 40'; 12), dem mindestens einen zweiten Positions-Sensor (40; 40'; 40") und dem mindestens einen Stell-Antrieb (30) in datenübertragender Weise verbunden ist und
  - ii) welche derart ausgebildet ist, daß aus der ersten Quer-Position  $y_{s1}$  und der zweiten Quer-Position  $y_{s2}$  der Materialbahn (2) deren Ist-Transport-Richtung (46) bestimmt wird, hieraus die Soll-Quer-Position  $y_{SOLLw}$  des mindestens einen Bearbeitungs-Werkzeugs (11, 24, 25, 26, 27, 35) bestimmt wird und der mindestens eine Stell-Antrieb (12, 30) zur Verschiebung des entsprechenden Bearbeitungs-Werkzeugs (11, 24, 25, 26, 27, 35) in die Soll-Quer-Position  $y_{SOLLw}$  angesteuert wird.
2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialbahn (2) zwei seitliche Ränder (9) aufweist.
3. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Positions-Sensoren (40; 40'; 12, 40") derart ausgebildet sind, daß sie die Quer-Position mindestens eines Randes (9) der Materialbahn (2) ermitteln.
4. Vorrichtung gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Positions-Sensoren (40; 40'; 12, 40") die Quer-Position beider Ränder (9) der Materialbahn (2) erfassen.
5. Vorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Stell-Antrieb (30) eine antreibbare Gewindespindel (29) aufweist.
6. Vorrichtung gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Bearbeitungs-Werkzeug (11, 24, 25, 26, 27, 35) zur Querverschiebung des selben an die Gewindespindel (29) kuppelbar ist.
7. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Bearbeitungs-Einheit (4) als Einheit zum Beschneiden der Ränder (9) der Materialbahn (2)

- ausgebildet ist.
8. Vorrichtung gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Einheit zum Beschneiden der Ränder (9) Messer (11) aufweist, die durch einen Messer-Stell-Antrieb (12) in eine vorbestimmte Messer-Quer-Position  $y_M$  positionierbar sind.
9. Vorrichtung gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Messer-Stell-Antrieb (12) den mindestens einen ersten Positions-Sensors (12) bildet.
10. Vorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine erste Positions-Sensor (40; 40'; 12) und der mindestens eine zweite Positions-Sensor (40; 40'; 40") an verschiedenen Längs-Positionen  $x_{s1}$  bzw.  $x_{s2}$  der Materialbahn (2) angeordnet sind.

---

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

---

**- Leerseite -**

FIG. 2

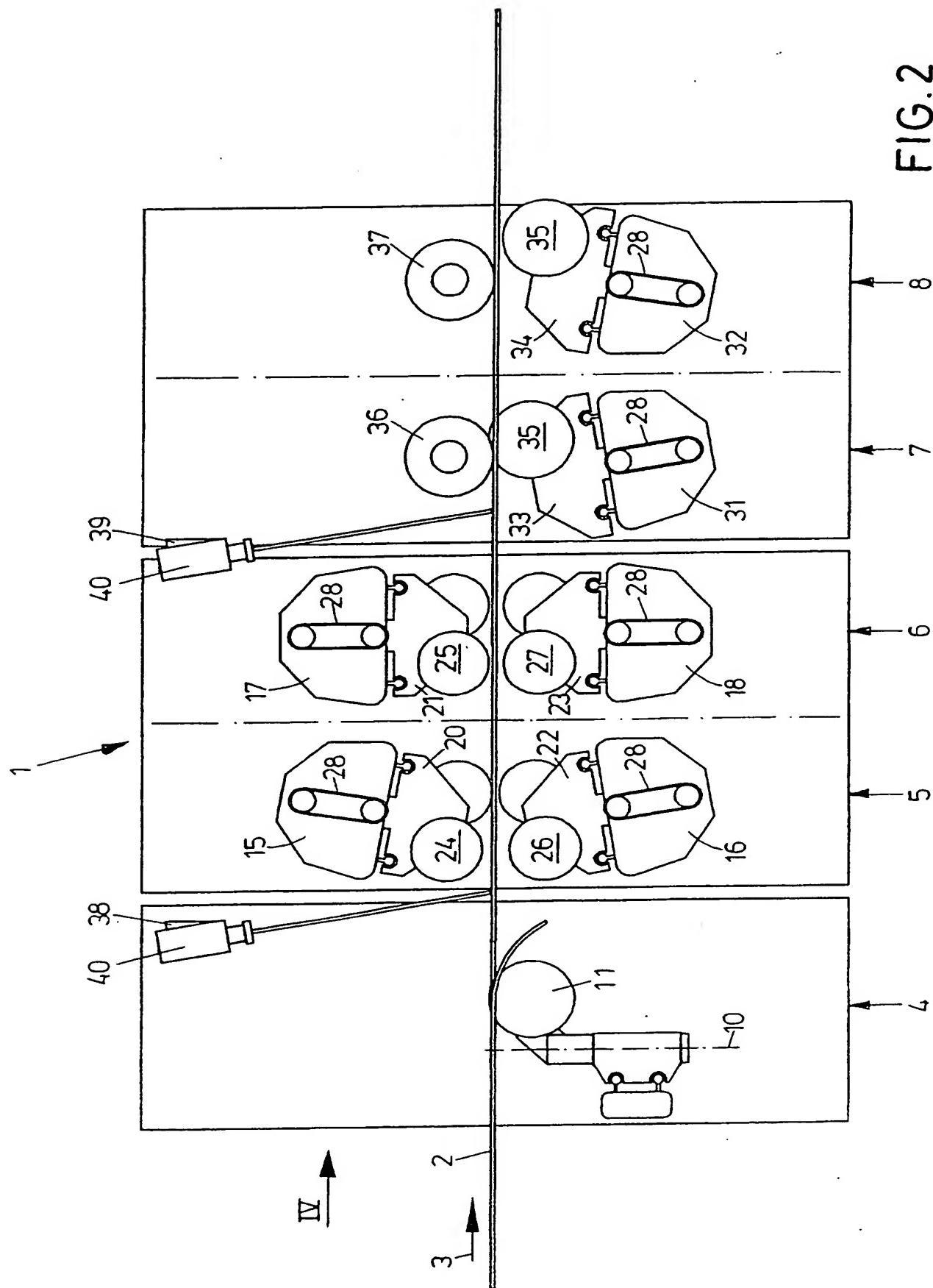
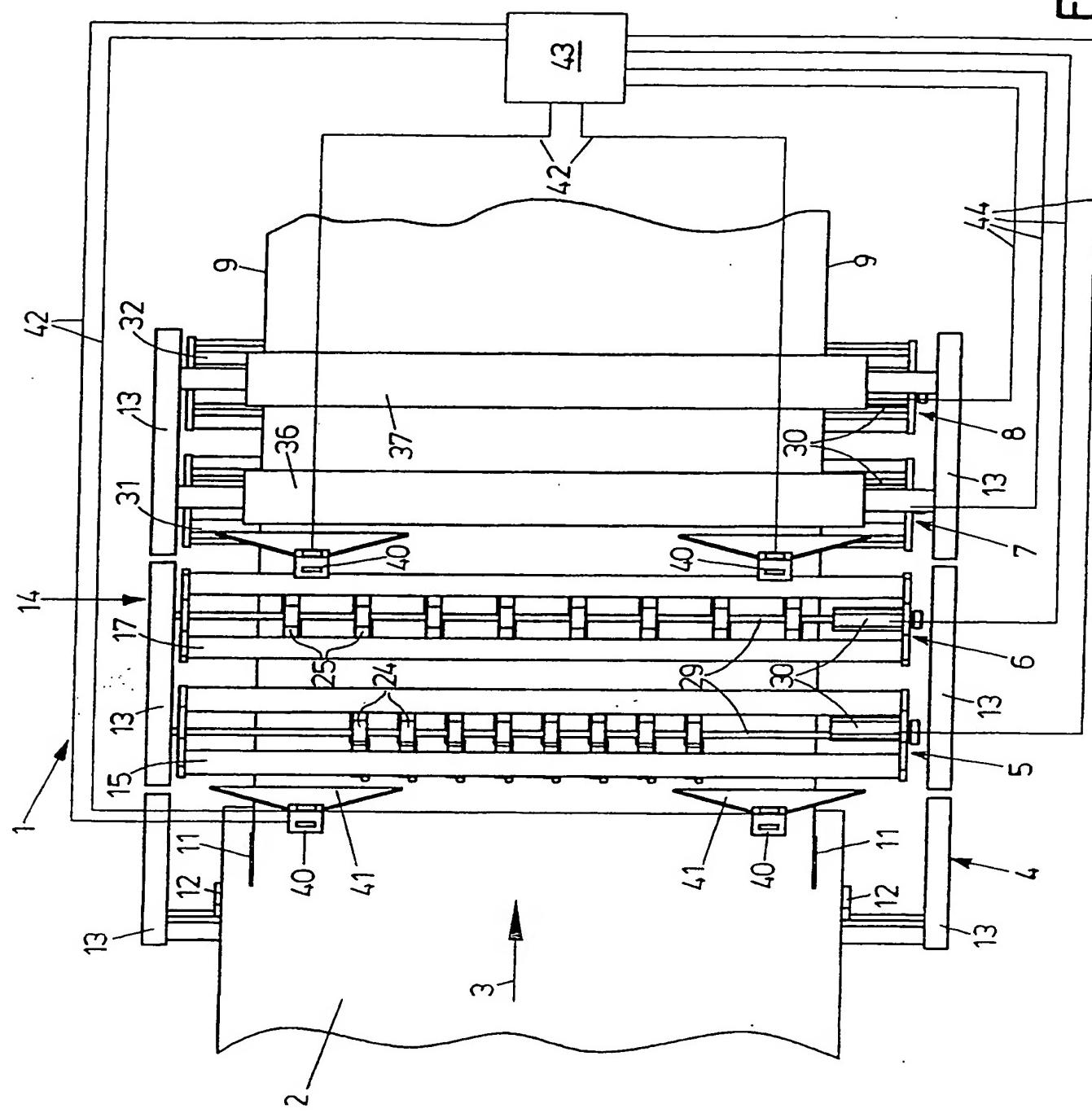


FIG. 3



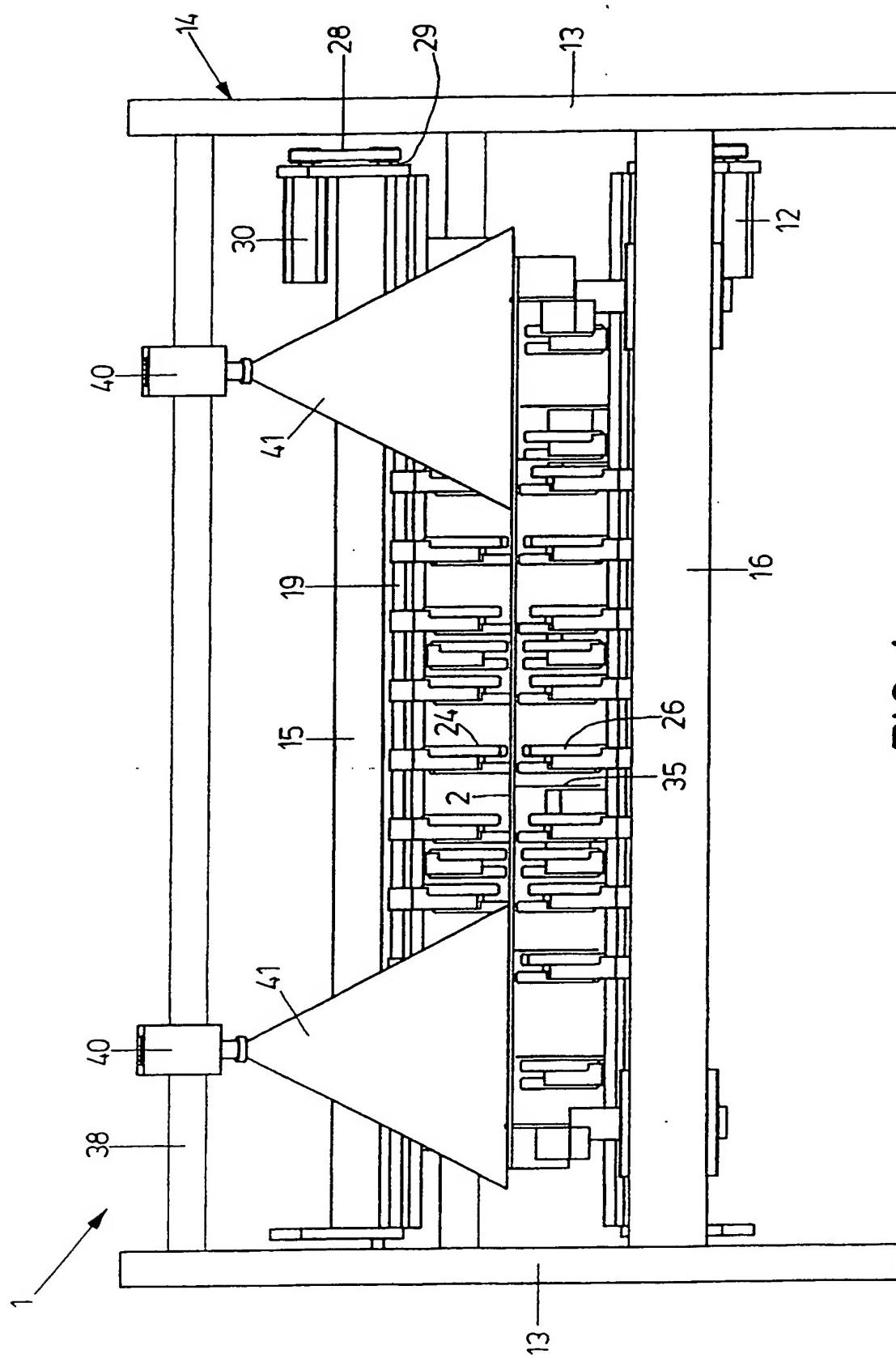


FIG. 4

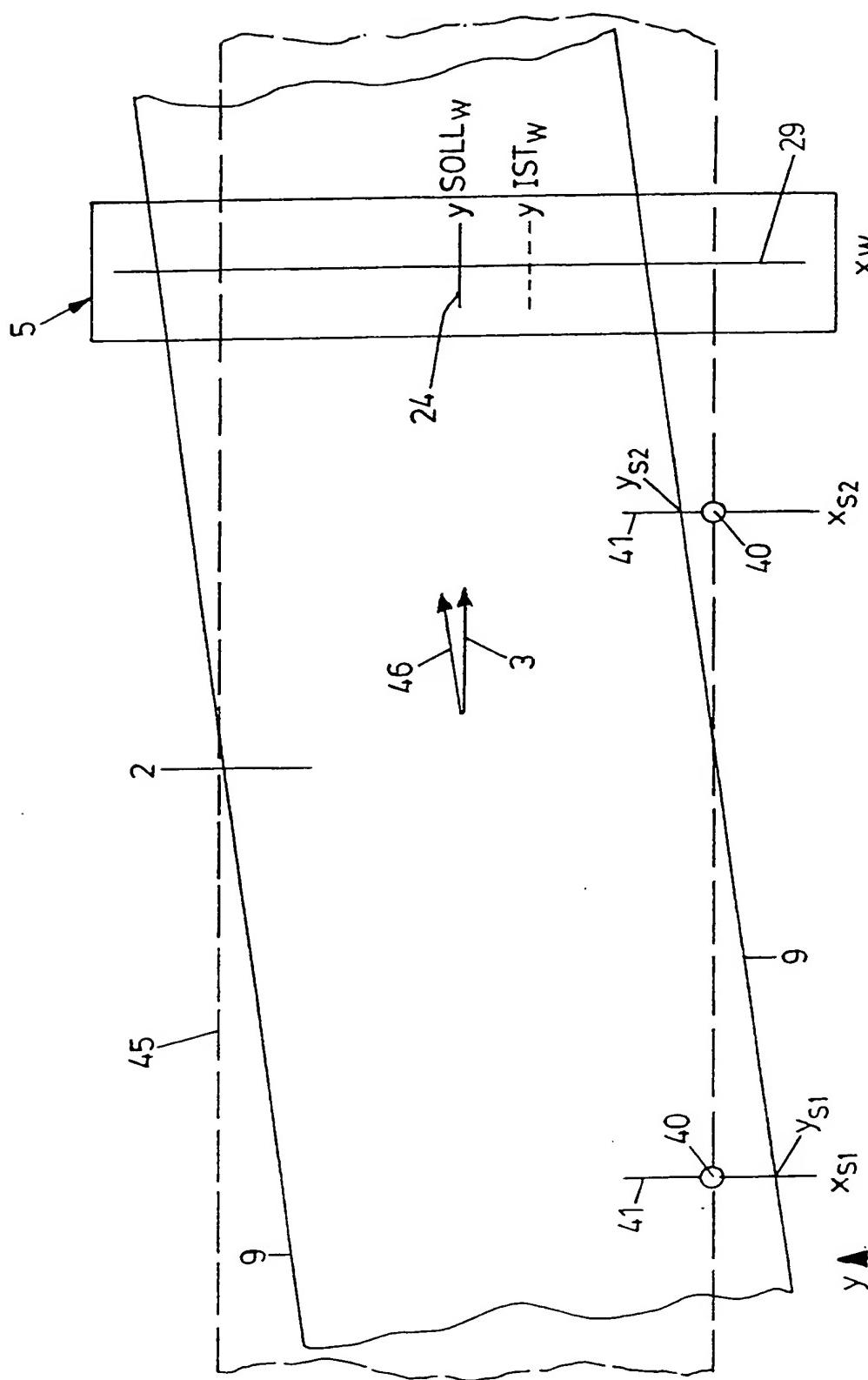


FIG. 5

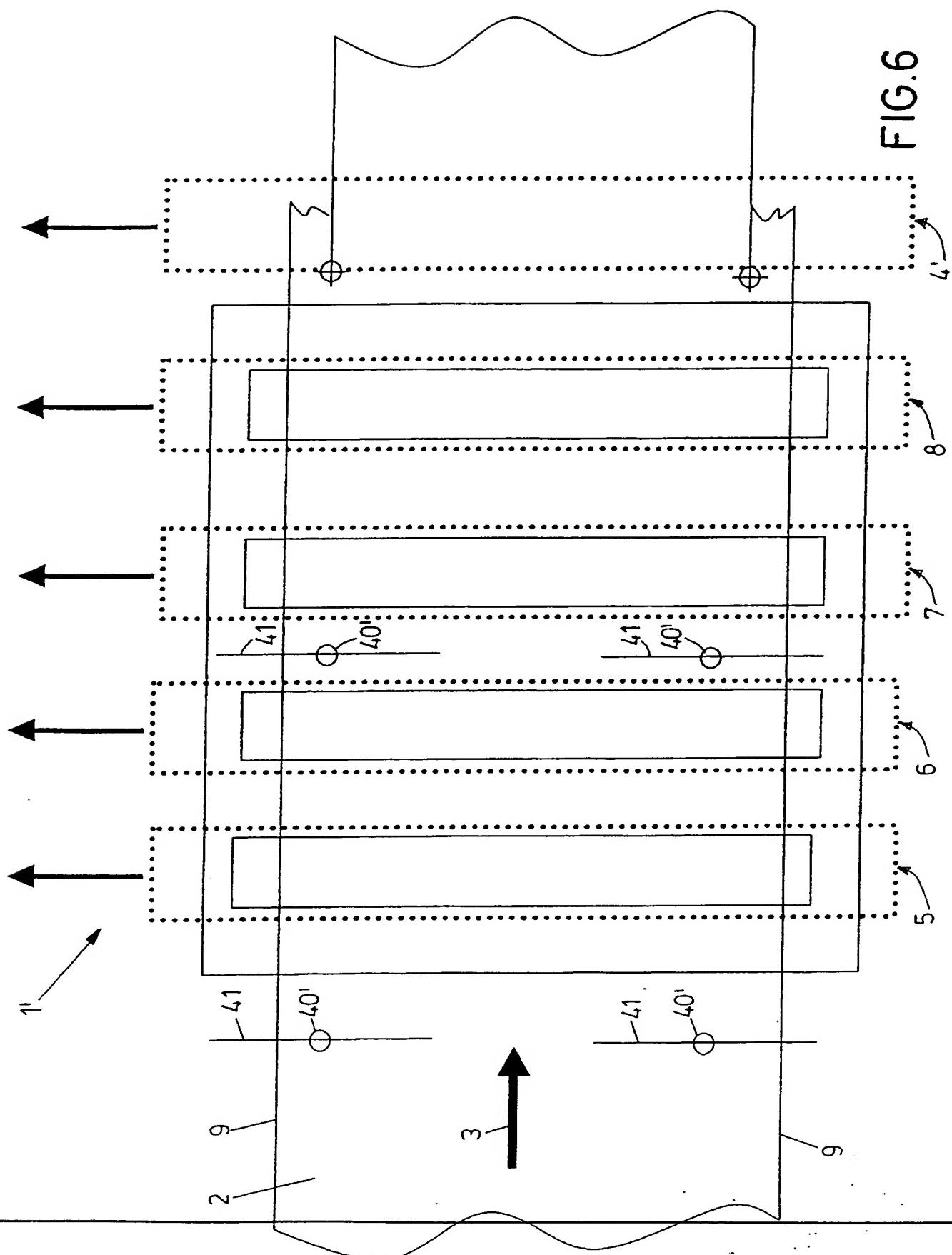


FIG. 7

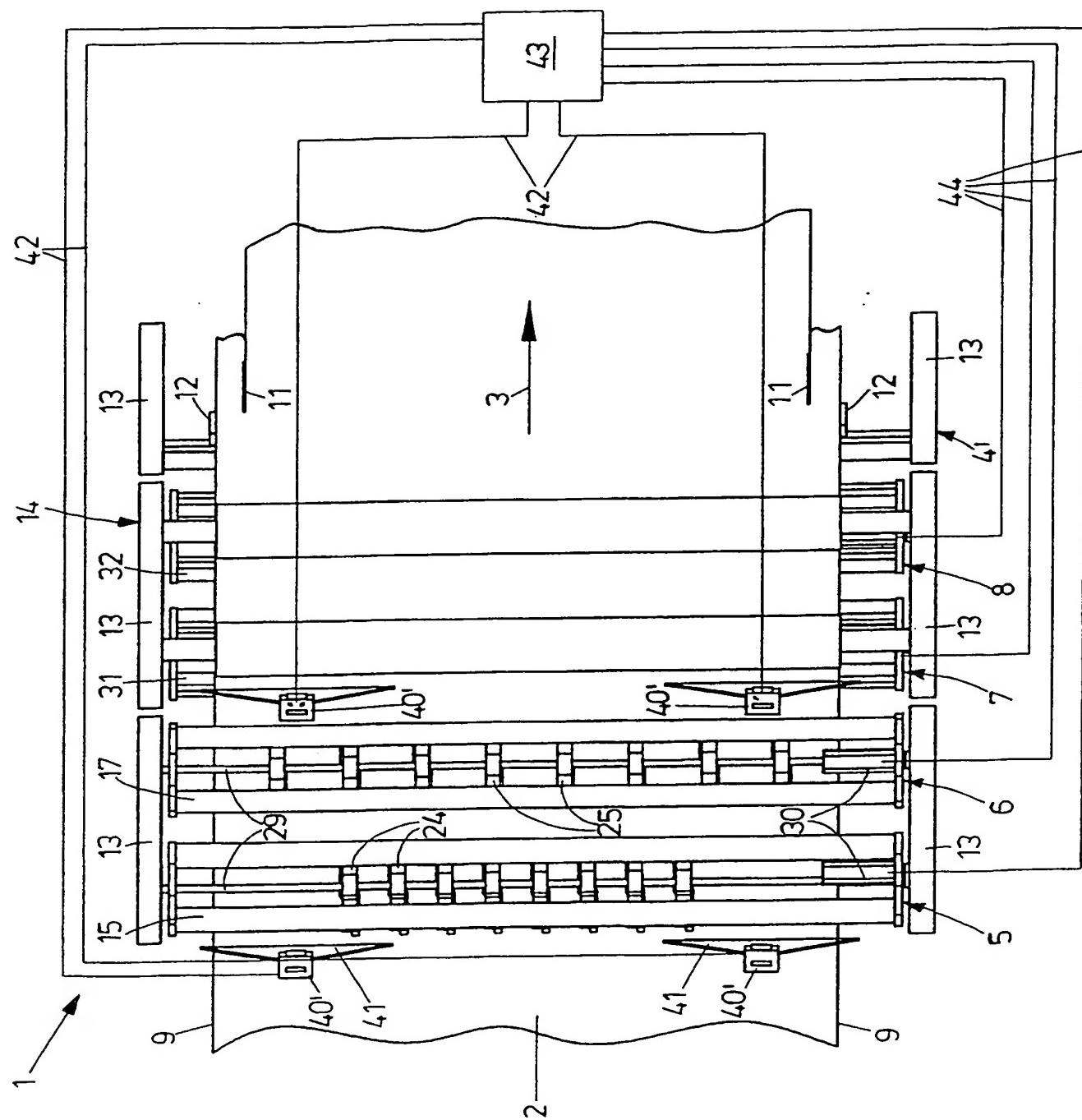


FIG. 8

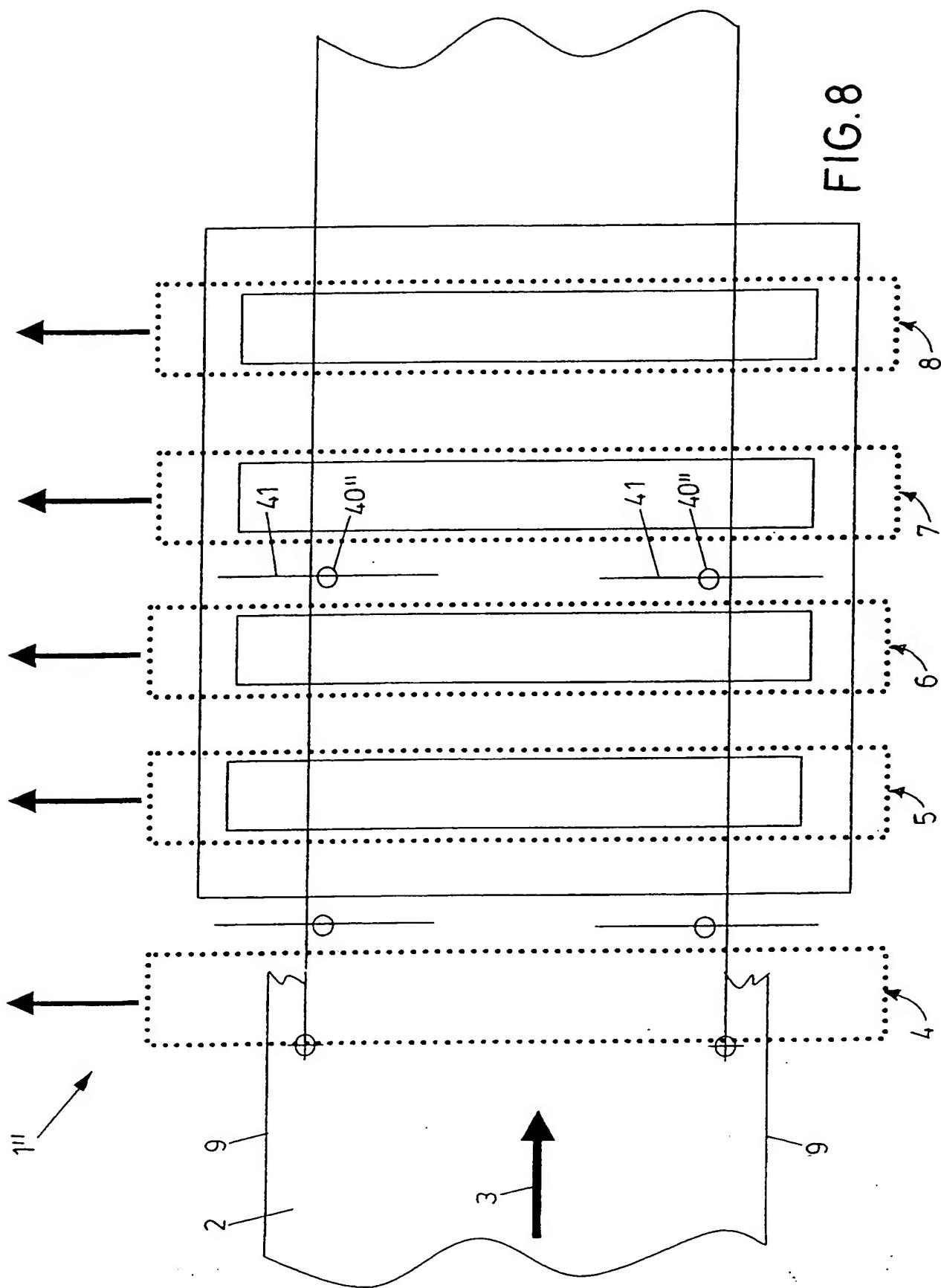
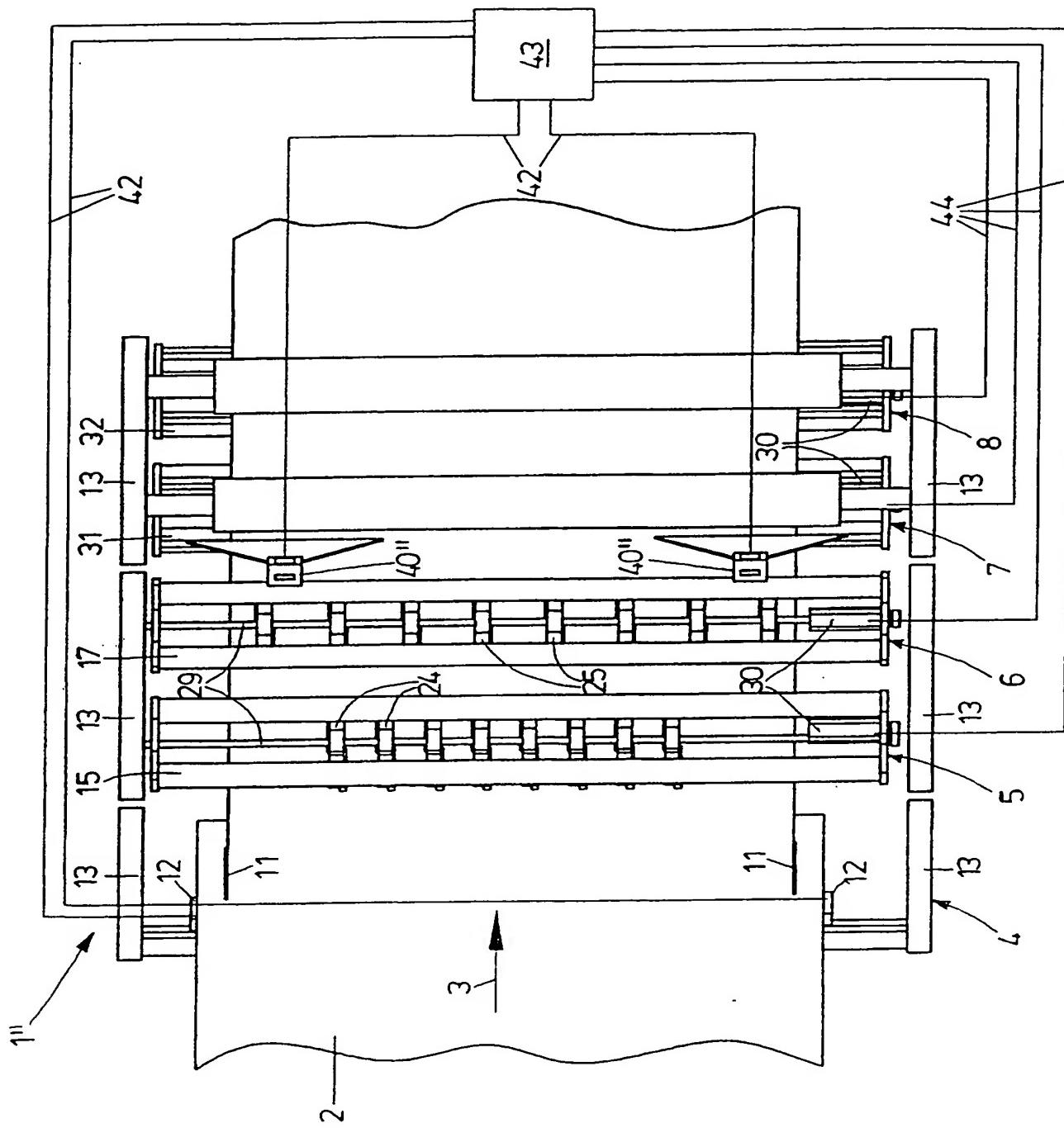


FIG. 9



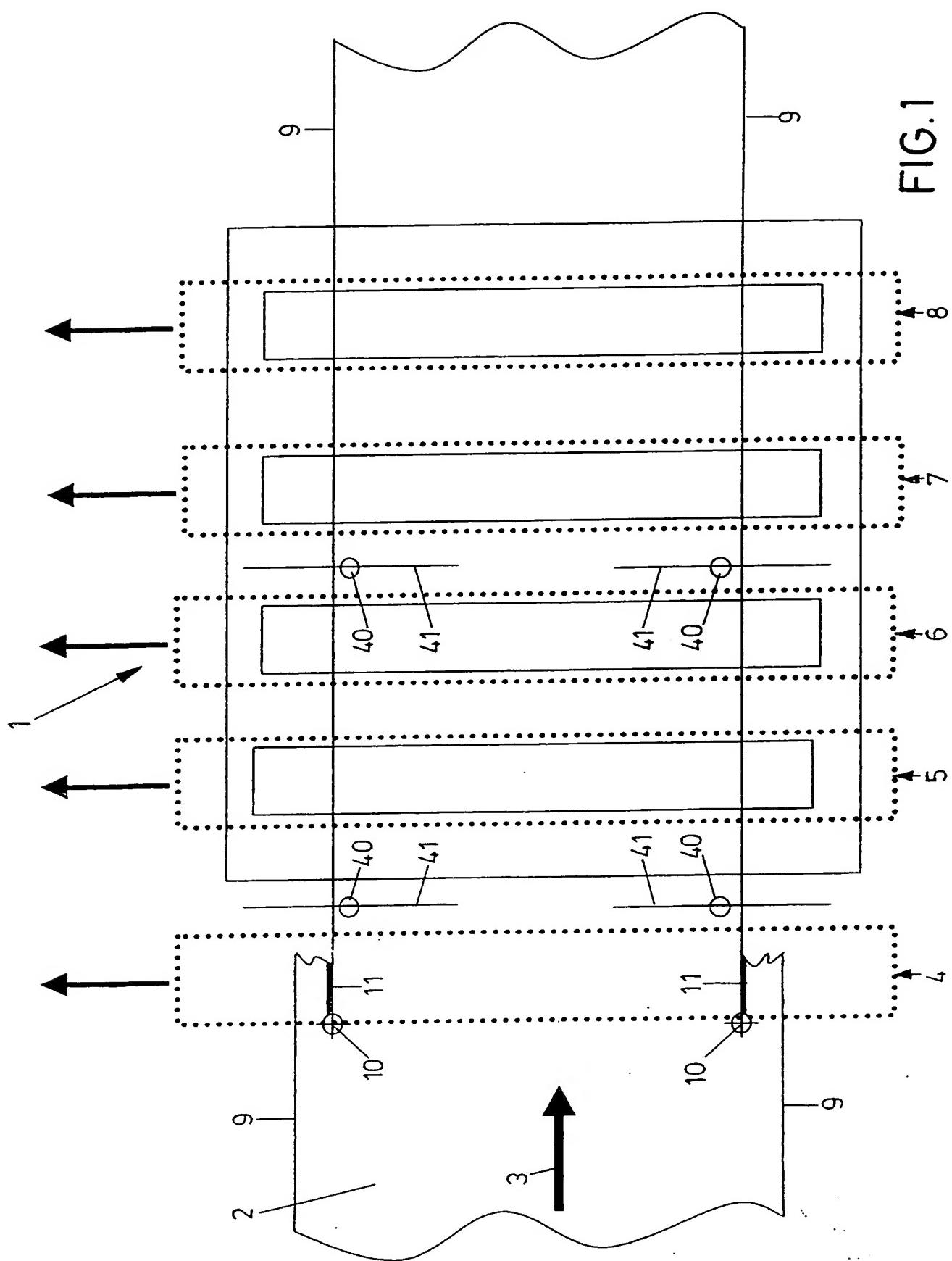


FIG. 1